

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5236133号
(P5236133)

(45) 発行日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)

(24) 登録日 平成25年4月5日 (2013. 4. 5)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 Q 50/24 (2012. 01)
A 6 1 B 6/03 (2006. 01)G 0 6 Q 50/24 1 4 0
A 6 1 B 6/03 3 3 3 B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-317249 (P2000-317249)
 (22) 出願日 平成12年10月18日 (2000. 10. 18)
 (65) 公開番号 特開2001-175762 (P2001-175762A)
 (43) 公開日 平成13年6月29日 (2001. 6. 29)
 審査請求日 平成19年10月15日 (2007. 10. 15)
 審判番号 不服2011-2589 (P2011-2589/J1)
 審判請求日 平成23年2月4日 (2011. 2. 4)
 (31) 優先権主張番号 09/420924
 (32) 優先日 平成11年10月19日 (1999. 10. 19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 クリストファー・デビッド・アンガー
 アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、デラ
 フィールド、ホーソーン・ドライブ、1 1
 8 0 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療診断イメージング・システムの性能分析を記録し動的に構成する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療診断イメージング・システム (1 0 0) の性能に関連する情報をコンピュータが記録する方法であって、

前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) のサブシステムの1つであるパラメータ構成モジュール (1 9 6) が、電圧、温度及び、摩耗部品のうちのいずれかの性能変数を含んでいる性能分析に関連するパラメータを指定する構成ファイルを中央処理システム (1 8 0) からダウンロードする工程と、

前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) のサブシステムの1つであるデータ取得モジュール (1 9 0) が、前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) の動作中に前記構成ファイルによって指定されたパラメータに対応した、前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) の複数のサブシステムの電圧、温度及び、摩耗部品のうちのいずれかの性能変数を含んでいる第1の生の性能データを取得する工程 (2 1 2) と、

前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) のサブシステムの1つである性能分析モジュール (1 9 5) が、該第1の生の性能データを要約した特性データを生成するように前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) の動作中に実時間で前記第1の生の性能データを処理する工程 (2 1 4) と、

前記性能分析モジュール (1 9 5) が、前記医療診断イメージング・システム (1 0 0) の性能を識別させる前記特性データをバッファに記憶することにより出力する工程 (2 1 6、2 1 8)と、

10

20

前記パラメータ構成モジュール(196)が、前記バッファに記憶された前記特性データによって特定されたパラメータを指定する第2の構成ファイルを前記中央処理システムからダウンロードする工程(530)と、

前記データ取得モジュール(190)が、前記医療診断イメージング・システム(100)の動作中に前記第2の構成ファイルによって指定されたパラメータに基づいて前記医療診断イメージング・システム(100)の1つのサブシステムの電圧、温度及び、摩耗部品のうちのいずれかの性能変数を含んでいる第2の生の性能データを前記第1の生の性能データよりも速いサンプリング速度で取得する工程と、

前記性能分析モジュール(195)が、前記第2の生の性能データを要約した第2の特性データを生成するように前記医療診断イメージング・システム(100)の動作中に実時間で前記第2の生の性能データを処理する工程と、
を有する方法。

【請求項2】

医療診断イメージング・システム(100)の性能に関連する情報をコンピュータにより記録する装置であって、

電圧、温度及び、摩耗部品のうちのいずれかの性能変数を含んでいる性能分析に関連するパラメータを指定する構成ファイルを中央処理システム(180)からダウンロードするパラメータ構成モジュール(196)と、

前記医療診断イメージングのサブシステム(110~180)の動作中に前記構成ファイルによって指定されたパラメータに対応した、前記医療診断イメージング・システム(100)の複数のサブシステムの電圧、温度及び、摩耗部品のうちのいずれかの性能変数を含んでいる第1の生の性能データを動的に取得するデータ取得モジュール(190)と、
前記第1の生の性能データを要約した特性データを生成するように前記サブシステム(110~180)の動作中に実時間で前記第1の生の性能データを処理する処理モジュール(195)と、

前記医療診断イメージング(100)の性能を識別させる前記特性データをバッファに記憶することにより出力する出力モジュール(197、165、180)とを備え、

前記パラメータ構成モジュール(196)は、前記バッファに記憶された前記特性データによって特定されたパラメータを指定する第2の構成ファイルを前記中央処理システムからダウンロードし、

前記データ取得モジュール(190)は、前記医療診断イメージング・システム(100)の動作中に前記第2の構成ファイルによって指定されたパラメータに基づいて前記医療診断イメージング・システム(100)の1つのサブシステムの電圧、温度及び、摩耗部品のうちのいずれかの性能変数を含んでいる第2の生の性能データを前記第1の生の性能データよりも速いサンプリング速度で取得し、

前記処理モジュール(195)は、前記第2の生の性能データを要約した第2の特性データを生成するように前記医療診断イメージング・システム(100)の動作中に実時間で前記第2の生の性能データを処理する、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的には、医療診断イメージング・システム・データを記録(ログ)して分析するシステムに関する。より具体的には、本発明は、シックス・シグマ研究用等の医療診断イメージング・システム・データの性能分析を記録し動的に構成するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

診断イメージングから得られる情報は、医学及び製造業を含めた多くの分野で応用されている。医療診断イメージング・システム、例えば、X線システム、超音波システム、磁

10

20

30

40

50

気共鳴イメージング（MRI）システム及び計算機式アキシャル断層撮影（CAT）システム等は典型的には、ソースと検出器とを含んでいる。人体等の観察したい目標物がソースと検出器との間に配置される。ソースは媒体を送出し、媒体は目標物を通過して検出器に到達する。媒体がソースから目標物を通過走行するのに伴って、目標物の内部成分が媒体に対して、媒体の遮蔽又は吸収等の現象を通じて媒体のエネルギーを様々な程度にまで減少させるといった影響を及ぼし得る。目標物の内部でのX線等の媒体の遮蔽又は吸収により、受け取られるエネルギー・レベルが変化する。検出器は、目標物を通過したエネルギー又は目標物から反射したエネルギーを受け取る。検出器において検出されたエネルギーに基づいて、目標物の画像が形成される。形成された画像は、目標物を通過したエネルギー又は目標物から反射したエネルギーの様々な強度レベルに対応する明るい領域及び暗い領域を含む。

10

【0003】

上述の一般的な形式のシステムによって形成される医療診断画像は、多くの目的に用いることができる。例えば、目標物の内部欠陥を検出することができる。加えて、内部の構造又は整列性の変化を決定することもできる。更に、画像は、目標物内部の物体の存在又は非在を示すこともできる。

【0004】

医療診断画像を高い信頼性で利用し得るとの保証を支援するために、医療診断イメージング・システムの性能を測定して実証すると有利である。具体的には、医療診断イメージング・システムの画質を測定して実証することが重要である。画質が不十分であると、医療診断画像の信頼性のある分析が妨げられる虞がある。例えば、画像コントラスト品質が低下すると、利用できないような信頼性の低い画像が形成され得る。加えて、実時間イメージング・システムの出現により、明瞭で且つ高品質の画像を形成する重要性が高まっている。画質が不十分であったり又は劣化したりしているような医療診断イメージング・システムは、目標物の明瞭で且つ利用可能な表現を形成するように最校正されねばならない。

20

【0005】

また、安全性の理由から医療診断イメージング・システムの性能を実証することも重要である。例えば、高レベルのエネルギーの照射は、人体に対して何らかの健康危険を伴う場合がある。この健康危険のため、幾つかの医療診断イメージング・システムの利用に対しては政府標準規格が設けられている。例えば、医療診断イメージング・システムによって放出されるX線エネルギーのレベルは、放射線量によって測定することができる。医療診断イメージング・システムを定期的に性能評価することにより、目標物を照射する放射線量が規制標準を超えていないことが保証される。

30

【0006】

加えて、いずれの性能に更なる修正による改良の余地があるかを決定するために医療診断イメージング・システムの性能を監視することもできる。ネットワーク帯域幅又はディスク速度等のシステム・パラメータが性能仕様に合致していないならば、性能データを用いて医療診断イメージング・システムに対する変更を支援することができる。同様に、問題点又は欠陥を医療診断イメージング・システム内の具体的な構成要素又はサブシステムに分離特定するのに性能データが役立つ。また、駆動電流、電圧及び温度等のパラメータのゆらぎを検出することにより、摩耗を識別すると共に将来のシステム故障を予防するのを支援することもできる。

40

【0007】

従来、医療診断イメージング・システムは、性能分析を行なうのに制限された能力しか提供していない。医療診断イメージング・システム・データを収集する現在のシステムは、データを収集することが望ましいようなありとあらゆる所望のパラメータ変数（例えば、温度、電圧、電流等）によって予めプログラムしておかなければならない。医療診断イメージング・システムについて収集されるデータの量又は形式を変更するためには、技術者が現場でシステムを手動で構成し直すか又はシステムのソフトウェアをプログラムし直さなければならない。例えば、第1の組のパラメータ（例えば、検出器電圧及び電流）を

50

分析すると、第2の組のパラメータに問題が存在している可能性があることが指示されたならば、現場でシステムを手動で構成し直さなければならない。手動での構成のし直し(reconfiguration)は、第2の組のパラメータを含めるようにシステムの診断ソフトウェア又はアプリケーション・ソフトウェアを書き直すことを含み得る。

【0008】

加えて、従来の医療診断イメージング・システムは、予め設定されたサンプリング速度（例えば、患者毎、1分間毎、1秒間毎等）でデータを収集するように予めプログラムしておかなければならない。パラメータ変数データは、所定のサンプリング速度又は周波数で収集されて記録される。データ収集及び記録のサンプリング速度は、技術者が現場でシステムを手動で構成し直さない限り変更することはできない。例えば、分析用に受け取るデータの量を減少させる又は増大させるためには、システムを現場で手動で調節しなければならない。パラメータ変数のサンプリング速度の手動での調節は、システムの診断ソフトウェアの修正を含み得る。

10

【0009】

システムを現場で手動で構成し直すことは、医療診断イメージング・システムのエラーの分離特定及び補正を不必要に複雑化する。加えて、技術者が現場で手動で構成し直す必要性から、正確なエラー検出を行なうのに必要な時間、費用及び人員の量が増大する。

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このように、医療診断イメージング・システムの性能データを自動的に記録し分析することの可能なシステムに対する需要が長らく存在していた。加えて、医療診断システムの様々な量又は形式の性能データを記録し分析するように容易に構成し直すことのできるシステムに対する需要が長らく存在していた。また、医療診断イメージング・システムの選択されたデータ集合の様々な特性を記録し分析することのできるシステムに対する需要が長らく存在していた。本発明の好適実施例は、これらの需要、及び医療診断イメージング・システムを分析する従来のシステムに関連するその他の問題点に対処する。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

医療診断イメージング・システムの性能データの構成可変の記録及び分析のための方法及びシステムを提供する。医療診断イメージング・システムは、サブシステムに分割することができる。サブシステムは、関連するサブシステムの性能に関する所望の形式のデータを取得するデータ取得モジュールを含んでいる。データ取得モジュールは、医療診断イメージング・システムの動作中に生の性能データ（例えば、温度、電流、電圧等）を取得する。データ取得モジュールは、生の性能データを遠隔で取得することもできる。生の性能データは、所望の形式の性能分析に関連するパラメータを指定した構成（コンフィギュレーション）ファイルに基づいて取得される。新たな構成ファイルを遠隔からダウンロードして、所望の形式の性能分析のための少なくとも1つのパラメータを動的に選択することもできる。構成ファイル内のパラメータは、性能変数及び性能変数のサンプリング速度のうち少なくとも一方を含み得る。

30

【0012】

処理モジュールが、データ取得モジュールによって取得された生の性能データを処理する。データは、医療診断イメージング・システムの動作中に実時間で処理され得る。処理モジュールは、生の性能データを要約した特性データを生成する。例えば、処理モジュールは、生の性能データに対して傾向統計を計算するか又は統計分析を実行して、特性データを生成することができる。特性データは、最小値、最大値、平均及び標準偏差等のうち少なくとも1つを含み得る。出力モジュールが、医療診断イメージング・システムの性能を識別させる特性データを出力する。出力モジュールは、記憶バッファ、傾向記録、表示器及び中央処理システムのうち少なくとも1つに特性データを出力することができる。

40

【0013】

本発明の好適実施例のこれらの特徴及びその他の特徴は、以下の本発明の好適実施例の

50

詳細な説明において議論され明らかとなる。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は、本発明に従って用いられる医療診断イメージング・システム100の好適実施例を示している。医療診断イメージング・システム100は、複数のサブシステムを含んでいる。説明の目的のためのみとして、医療診断イメージング・システムをX線システムとして記載する。医療診断イメージング・システム100は、X線検出器110、検出器位置調節器115、X線源120、線源位置調節器125、X線発生器130、患者140、患者位置調節器145、配置制御150、画像及び患者データ管理モジュール160、画像表示器165、システム制御器170及び中央処理システム180等のサブシステムを含んでいる。医療診断イメージング・システム100はまた、性能分析モジュール195、パラメータ構成モジュール196、傾向記録データベース197及びファイル記憶媒体198を含んでいる。医療診断イメージング・システム100の各々のサブシステムがデータ取得モジュール190を含み得る。

10

【0015】

各データ取得モジュール190は、医療診断イメージング・システム100の動作中に生の性能データを取得して、この生の性能データを性能分析モジュール195へ供給する。性能分析モジュール195は、医療診断イメージング・システム100の動作中に実時間で生の性能データを処理して、関連するサブシステムの生の性能データを要約した特性データを生成する。性能分析モジュール195はまた、医療診断イメージング・システム100の性能を識別させる特性データを出力する。性能分析モジュール195は、特性データをバッファに記憶することができる。代替的には、性能分析モジュール195は、特性データを傾向記録内に記録することもできるし、又は特性データを表示することもできるし、且つ/又は中央処理システム180へ特性データを送信することもできる。傾向記録は、中央処理装置180又はその他の位置に設けられているデータベース197に記憶することができる。性能分析モジュール195は、生の性能データに基づいて特性データとして傾向統計を計算する。傾向統計の計算は、特性データとして生の性能データの最小値、最大値、平均及び標準偏差等のうち少なくとも1つを算出することを含み得る。

20

【0016】

生の性能データは、例えば、電圧、温度、画質、性能、摩耗部品及び利用状況等の様々なパラメータ・クラスに分類され得る。電圧パラメータ・クラスは、1つ又はこれよりも多いデータ取得モジュール190によって様々なサブシステムから得られた1つ又はこれよりも多い電圧値を表わし得る。1つ又はこれよりも多いサブシステムから電圧データを得ることにより、性能分析モジュール195は、システムの全体にわたる電圧のゆらぎを証拠付ける電圧パラメータ・クラスの特性データ集合を形成することができる。利用者は、これらの電圧のゆらぎを分析して、故障を検出したり性能を分析したりすることができる。

30

【0017】

温度パラメータは、熱のゆらぎが環境に起因するものであるか又はシステムの利用状況等に起因するものであるか否かを決定するために様々なサブシステム内でクラスとして監視され得る。画質パラメータは、管出力等の画質に関わる生の性能データを提供する。性能パラメータ・クラスは、ネットワーク帯域幅及びディスク速度等の生の性能データを表わす。性能パラメータ・クラスは、システムが所望の速度で稼働していない場合に関心の対象となり得る。性能が不十分である理由には、間欠的な時間中断による場合又は性能仕様を超えている場合等がある。摩耗部品パラメータ・クラスは、部品の機械的摩耗及び電氣的摩耗の測定に関わる生の性能データを含んでいる。例としては、部品摩耗に関わる生の性能データは、例えば回転子駆動電流及びフィラメント駆動等からサブシステムの全体にわたって得られる駆動電流に対応し得る。駆動電流を監視することにより、摩耗が機械的摩擦抵抗又は電気抵抗等の過剰な抵抗に起因しているか否かを識別することが可能になる。利用状況パラメータ・クラスは、照射回数又は蓄積線量等のシステムの利用状況を

40

50

測定するのに用いることができる。利用状況パラメータは、独立した傾向変数を表わしており、システム履歴を保守するのに用いることができる。

【 0 0 1 8 】

動作中に、性能分析モジュール 1 9 5 は、各々のデータ取得モジュール 1 9 0 に対して、所望の数のパラメータに関する生の性能データを取得するように指令する。性能分析モジュール 1 9 5 は更に、データ取得モジュール 1 9 0 に対して、所定のデータ取得速度で生の性能データを取得するように指令する。具体的なパラメータ及びデータ取得速度を制御することにより、性能分析モジュール 1 9 5 は、記録された生の性能データを要約して傾向分析するための生の性能データの時間的なきめ細かさ及び長期網羅範囲を最適化することができる。

10

【 0 0 1 9 】

図 1 は更に、構成ファイル記憶媒体 1 9 8 と連絡しているパラメータ構成モジュール 1 9 6 を示している。パラメータ構成モジュール 1 9 6 は、医療診断イメージング・システム 1 0 0 の性能分析を動的に構成する。上述のように、医療診断イメージング・システム内のサブシステムのうち少なくとも 1 つのサブシステムが、1 つ又はこれよりも多いサブシステムの性能に関連する複数のパラメータに関する生の性能データを取得することが可能なデータ取得モジュール 1 9 0 を含んでいる。パラメータ構成モジュール 1 9 6 は、対応する形式の性能分析に関連して予め定義されているパラメータ構成に基づいて少なくとも 1 つのパラメータを動的に選択する。対応する形式の性能分析は、利用者によって定義されたものであってもよいし、又は構成ファイル記憶媒体 1 9 8 から自動的に得られたものであってもよい。

20

【 0 0 2 0 】

より明確に述べると、構成モジュール 1 9 6 は、媒体 1 9 8 又はその他の位置から、所望の形式の性能分析に関連するパラメータを指定したダウンロード可能な構成ファイルを受け取る。構成モジュール 1 9 6 は、所望の形式の性能分析に関連する 1 組のパラメータを選択する。選択によっては、パラメータ構成モジュール 1 9 6 は、対応する多数の組のパラメータ構成に基づいて多数の組のパラメータを選択してもよく、続いて、関連するデータ取得モジュール 1 9 0 の動作を別個に定義する。

【 0 0 2 1 】

一旦、パラメータ構成モジュール 1 9 6 がデータ取得モジュール 1 9 0 内で用いられるパラメータを定義したら、上述のようにしてデータ取得モジュール 1 9 0 から性能分析モジュール 1 9 5 へ関連する生の性能データが供給される。

30

【 0 0 2 2 】

患者 1 4 0 は、患者位置調節器 1 4 5 を用いて医療診断イメージング・システム 1 0 0 に配置される。1 つの例示的なシステムでは、線源位置調節器 1 2 5 を用いて X 線源 1 2 0 が患者 1 4 0 の下方に配置される。X 線検出器 1 1 0 は、検出器位置調節器 1 1 5 を用いて患者 1 4 0 の上方に配置される。配置制御 1 5 0 が、X 線源 1 2 0 と X 線検出器 1 1 0 との間での患者 1 4 0 の配置を制御する。X 線発生器 1 3 0 が X 線を発生し、X 線は X 線源 1 2 0 から送出されて患者 1 4 0 を通過して X 線検出器 1 1 0 に到達する。

【 0 0 2 3 】

画像及び患者データ管理モジュール 1 6 0 は、X 線検出器 1 1 0 から画像を受け取る。画像及び患者データ管理モジュール 1 6 0 はまた、医療診断イメージング・システム 1 0 0 のサブシステム 1 1 0、1 1 5、1 2 0、1 2 5、1 3 0、1 4 5、1 5 0 及び 1 7 0 からデータを受け取る。画像及び患者データ管理モジュール 1 6 0 は、画像データ、患者データ及びシステム・データを画像表示器 1 6 5 へ送信する。画像及び患者データ管理モジュール 1 6 0 はまた、画像データ、患者データ及びシステム・データを中央処理システム 1 8 0 へ送信する。中央処理システム 1 8 0 は、システム制御器 1 7 0 に対して、医療診断イメージング・システム 1 0 0 のサブシステム 1 1 0、1 1 5、1 2 0、1 2 5、1 3 0、1 4 5 及び 1 5 0 のパラメータを調節するように指令することができる。

40

【 0 0 2 4 】

50

図 2 は、本発明の好適実施例による医療診断イメージング・システム・データの構成可変の記録及び分析のための流れ図 200 を示している。ステップ 210 において、構成ファイルが、媒体 198 から又は中央処理システム 180 からパラメータ構成モジュール 196 へ及び / 又は性能分析モジュール 195 へダウンロードされる。ダウンロードされた構成ファイルは、例えば、電圧、温度、タイミング、画質、性能、消耗部品及び利用状況等のパラメータから成る所望の組を含んでいる。1つのパラメータが、パラメータ変数及び該変数のサンプリング速度のうち少なくとも一方を有し得る。

【0025】

ダウンロードされた構成ファイル内のパラメータに基づいて、ステップ 212 において、性能分析モジュール 195 及びデータ取得モジュール 190 は、医療診断イメージング・システム 100 の 1 つ又はこれよりも多いサブシステムからの生の性能データの実時間収集を実行する。ステップ 214 において、性能分析モジュール 195 内の分析エンジンが生の性能データを分析して特性データを生成する。特性データは、最小値、最大値、平均、相加平均及び標準偏差等を含み得る。ステップ 216 において、性能分析モジュール 195 は、特性データをメモリ内の記録ファイルに記憶する。ステップ 218 において、性能分析モジュール 195 は、記録ファイル内の関連する特性データを中央処理システム 180 へ送信する。

【0026】

図 3 は、医療診断イメージング・システム 100 の生の性能データを蓄積する好適実施例の流れ図 300 を示している。ステップ 310 において、データ取得モジュール 190 が、選択されたパラメータのデータ値を性能分析モジュール 195 へ送信する。性能分析モジュール 195 は、内部データベース 197 内でパラメータ名を検索する。パラメータ名が見つからない場合には、ステップ 322 において、性能分析モジュール 195 は、パラメータ名、データ値が得られた医療診断イメージング・サブシステム名、及びパラメータ・グループ名を用いてデータベース 197 への新たな項目を初期化する。ステップ 324 において、性能分析モジュール 195 はデータ値を最小値として記憶する。ステップ 326 において、性能分析モジュール 195 は同じデータ値を最大値として記憶する。ステップ 328 において、性能分析モジュール 195 は値の合計を送信されたデータ値に等しく設定する。加えて、ステップ 330 及びステップ 332 において、性能分析モジュール 195 は値の自乗の合計を送信された値の自乗に等しく設定すると共に、サンプル数を 1 に初期化する。ステップ 322 ~ ステップ 332 によって、性能分析モジュール 195 は特定の対応するパラメータについての特性データ集合を初期化している。

【0027】

到来したデータ値に関連するパラメータ名がデータベース 197 内に見つかった場合には、性能分析モジュール 195 はデータベース 197 内の識別されたパラメータの特性データを更新する。ステップ 312 において、性能分析モジュール 195 は送信されたデータ値を記憶されている最小値と比較する。対応するパラメータについて記憶されている最小値の方が送信されたデータ値よりも大きい場合には、送信された新たなデータ値を新たな最小値として記憶する。ステップ 314 において、性能分析モジュール 195 は送信された新たなデータ値を記憶されている最大値と比較する。記憶されている最大値の方が送信された新たなデータ値よりも小さい場合には、送信されたデータ値を新たな最大値として記憶する。ステップ 316 において、送信されたデータ値は、記憶されている値の合計に加算される。ステップ 318 において、性能分析モジュール 195 は送信されたデータ値を自乗すると共に、該自乗されたデータ値を記憶されている自乗値の合計に加算する。ステップ 320 において、サンプル数を 1 だけ増加させる。

【0028】

図 4 は、医療診断イメージング・システム 100 の特性データの記録の好適実施例の流れ図 400 を示している。ステップ 410 において、各々の関連する特性データ毎に、性能分析モジュール 195 は、記録時刻、パラメータ名、医療診断イメージング・サブシステム名、パラメータ・グループ名、最小値及び最大値等を出力構造に複写する。ステップ

4 1 2において、性能分析モジュール1 9 5は値の合計をサンプル数で除算することにより平均値を算出する。ステップ4 1 4において、性能分析モジュール1 9 5は、このパラメータ名についてのサンプル数が1よりも大きいかなかを決定する。サンプル数が1よりも大きい場合には、ステップ4 1 6において、次の方程式から標準偏差を算出する。

【0 0 2 9】

$$\text{標準偏差} = \text{S Q R T} [(\text{自乗値の合計} - \text{サンプル数} \times \text{平均} \times \text{平均}) / (\text{サンプル数} - 1)]$$

サンプル数が1に等しい場合には、ステップ4 1 8において、標準偏差を0 . 0に設定する。ステップ4 2 0において、性能分析モジュール1 9 5は、平均、標準偏差及びサンプル数を出力構造に複写する。ステップ4 2 2において、性能分析モジュール1 9 5は、出力構造をデータベース1 9 7又は中央処理システム1 8 0等に設けられている中央傾向記録に書き込む。ステップ4 2 4において、性能分析モジュール1 9 5は、値の和、値の自乗の和及びサンプル数等の傾向変数を0に再初期化する。

【0 0 3 0】

図5は、医療診断イメージング・システム1 0 0の性能分析を動的に構成する代替的な実施例を示している。図5の実施例では、パラメータ構成モジュール1 9 6は、医療診断イメージング・システムの性能に関連する複数のパラメータを定義している（ステップ5 0 0）。パラメータの例は既に上で述べた。次いで、ステップ5 1 0において、システムは、対応する所望の形式の性能分析に関連して定義されたパラメータ構成に基づいてパラメータのうち少なくとも1つを動的に選択する。例えば、ステップ5 1 0において、パラメータ構成モジュールは、中央処理システム1 8 0から又は構成ファイル記憶媒体1 9 8から構成ファイルをダウンロードすることができる。構成ファイルは、所望の形式の性能分析に関連するパラメータを指定している。性能分析の形式は、自動的に選択されてもよいし、利用者によって手動で選択されてもよいし、又はインターネット接続等を介して遠隔で選択されてもよい。ステップ5 1 5において、パラメータ構成モジュール1 9 6は、第1及び第2の組のパラメータ構成に基づいて第1及び第2の組のパラメータを選択する。パラメータは、性能変数及び該性能変数のサンプリング速度を含み得る。第1及び第2の組のパラメータは、第1及び第2のサブシステム、第1及び第2のパラメータ・クラス、並びに単一のパラメータ・クラスの第1及び第2のサンプリング速度等に対応している。性能変数の例は既に上で述べた。

【0 0 3 1】

ステップ5 2 0において、性能分析モジュール1 9 5は、少なくとも1つのパラメータに基づいて生の性能データを分析して、生の性能データを要約した特性データを生成する。分析の例は上で述べられている。ステップ5 2 5において、性能分析モジュール1 9 5は特性データを中央処理システム1 8 0へ送信する。ステップ5 3 0において、パラメータ構成モジュール1 9 6は新たな構成ファイルをダウンロードして、ステップ5 1 0～ステップ5 2 5の処理を繰り返す。

【0 0 3 2】

本発明の好適実施例は、医療診断イメージング・システムに関わる多くの状況で有用であり得る。例えば、X線システムが低品質の画像を形成しているものと仮定する。まず、システムは、中央処理システムから構成ファイルをダウンロードして、X線検出器1 1 0、検出器位置調節器1 1 5、X線源1 2 0、線源位置調節器1 2 5、X線発生器1 3 0、患者位置調節器1 4 5、配置制御1 5 0及びシステム制御器1 7 0から疎らなサンプリング速度でパラメータ変数を検査することができる。初期の1組の生の性能データが、画像及び患者データ管理モジュール1 6 0によって収集される。生の性能データを分析した後に、エラーがX線検出器1 1 0に位置特定されるとする。そのときには、加速されたサンプリング速度でX線検出器1 1 0のパラメータのみを検査する新たな構成ファイルを中央処理システムからダウンロードすることができる。新たな性能データを分析すると、問題点はX線検出器1 1 0の電圧に関連して存在していることが数値で示されているとする。そのときには、もう1つの構成によってX線検出器1 1 0の電圧パラメータのみに集中し

て速いサンプリング速度でサンプルを収集して、問題点を正確に突き止めることができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の特定の構成要素、実施例及び応用について図示すると共に記載したが、特に以上の教示に照らせば当業者は改変を施し得るから、本発明はこれらの構成要素、実施例及び応用に限定されないことが理解されよう。従って、特許請求の範囲はこれらのような改変を網羅していると共に、本発明の要旨及び範囲に含まれるような特徴を組み込んでいるものとする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に関連して用いられる一般的な医療診断イメージング・システムの好適実施例を示す略図である。

10

【図 2】 本発明の好適実施例による医療診断イメージング・システム・データの構成可変の記録及び分析のための流れ図である。

【図 3】 本発明の好適実施例による医療診断イメージング・システムの生の性能データを蓄積する好適実施例の流れ図である。

【図 4】 本発明の好適実施例による医療診断イメージング・システム 1 0 0 の特性データの記録の好適実施例の流れ図である。

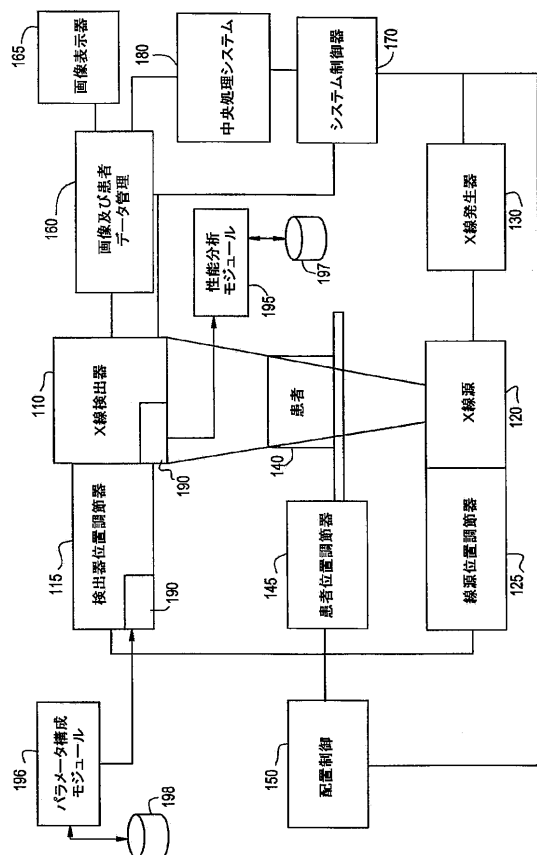
【図 5】 本発明の好適実施例に従って医療診断イメージング・システムの性能分析を動的に構成する処理系列を示す流れ図の好適実施例の流れ図である。

【符号の説明】

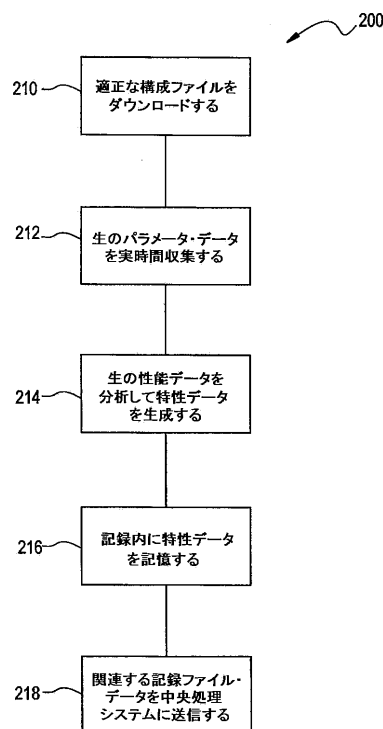
20

- 1 9 0 データ取得モジュール
- 1 9 7 傾向記録データベース
- 1 9 8 ファイル記憶媒体

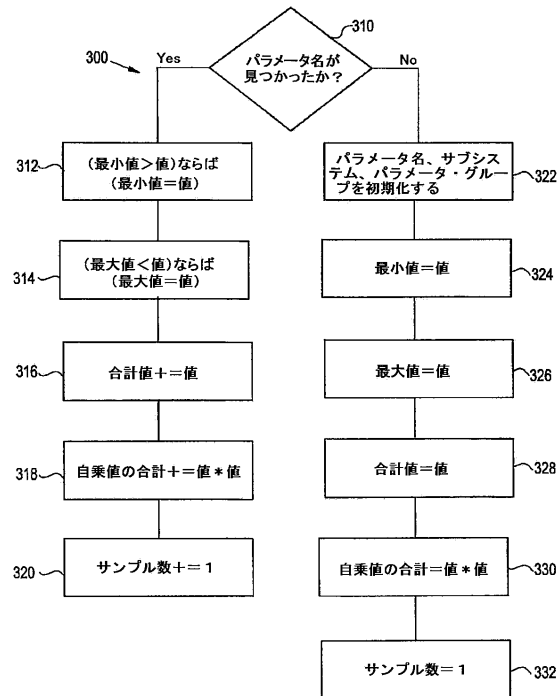
【図 1】



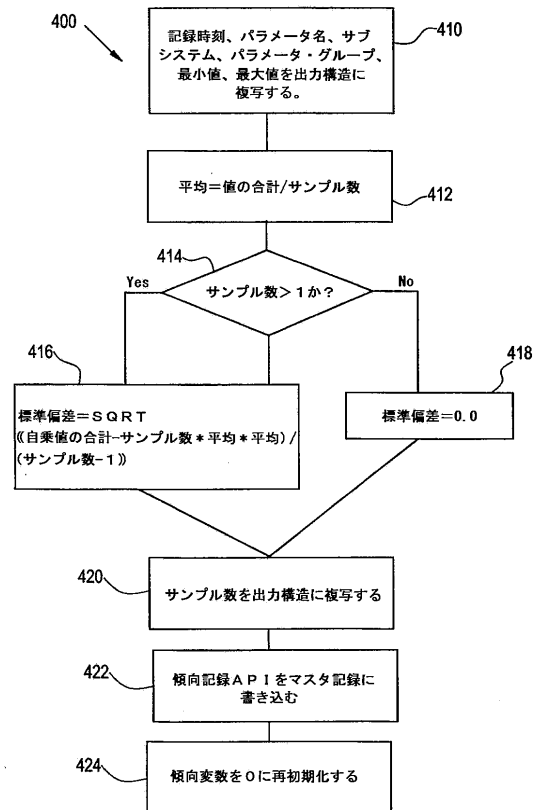
【図 2】



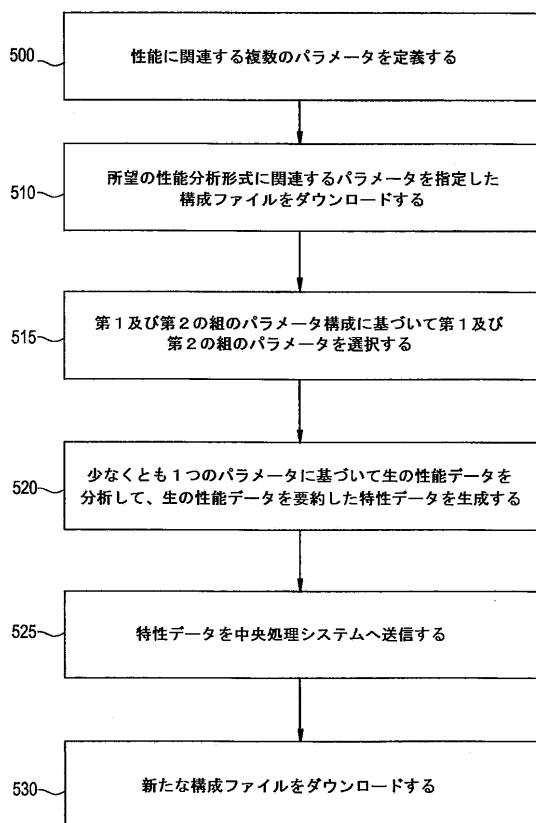
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 フランク・ウィラード・チルドレス
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ブルックフィールド、ランスロット・ドライブ、21455
番

合議体

審判長 清田 健一

審判官 石川 正二

審判官 手島 聖治

(56)参考文献 特開平09-099110(JP,A)
特開平08-314766(JP,A)
特許第2908442(JP,B1)
特開平08-215182(JP,A)
特開平09-145404(JP,A)
特開平06-054372(JP,A)
特開昭64-010307(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06Q10/00-50/00